

**DEVICE AND METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING INFRARED RAY****Publication number:** JP2000349782 (A)**Publication date:** 2000-12-15**Inventor(s):** NAKAMURA YOSHITAKA +**Applicant(s):** NEC CORP +**Classification:**

- **international:** H04B10/04; H04B10/06; H04B10/10; H04B10/105; H04B10/14; H04B10/22; H04M1/737; H04B10/04; H04B10/06; H04B10/10; H04B10/105; H04B10/14; H04B10/22; H04M1/72; (IPC1-7); H04L12/28; H04B10/04; H04B10/06; H04B10/10; H04B10/105; H04B10/14; H04B10/22

- **European:** H04B10/10N2; H04B10/10N3; H04M1/737

**Application number:** JP19990161589 19990608**Priority number(s):** JP19990161589 19990608**Also published as:**

GB2353422 (A)

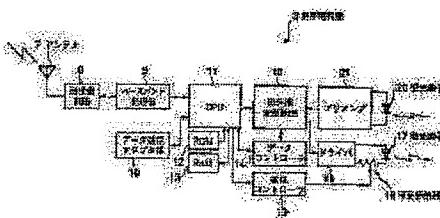
US6754451 (B1)

AU3935500 (A)

AU778452 (B2)

**Abstract of JP 2000349782 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To execute communication with the infrared ray output of necessary minimum limits in spite of a facing device by using infrared-ray transmission output when a station detection command from which a station detection response is returned from a secondary station is transmitted among plural transmitted station detection commands obtained by changing infrared ray transmission output. **SOLUTION:** When infrared ray data is not received for 500 m s, a portable telephone set 3 transmits a station detection command for the number of slot times, which is previously set from a slot number (1) at a constant time interval. When a station detection response cannot be received, CPU 11 gives an instruction to a resistance controller 19 and reduces the resistance value of a variable resistor 18 which is in a light emitting element 17 in series by a value which is set. A transmission output level is raised and the station detection command is transmitted again by the number of slot times, which is previously set. When it is repeated until the station detection response can be received, current consumed in the light emitting element 17 can be suppressed to a minimum in a range where infrared communication can normally be executed.



---

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-349782

(P2000-349782A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000.12.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 04 L 12/28  
H 04 B 10/105  
10/10  
10/22  
10/14

識別記号

F I  
H 04 L 11/00  
H 04 B 9/00  
S

310 B 5K002  
R 5K033

データコード(参考)

審査請求 有 請求項の数20 O.L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-161589

(22) 出願日 平成11年6月8日 (1999.6.8)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中村 欣貴

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 100077827

弁理士 鈴木 弘男

Fターム(参考) 5K002 AA05 CA09 DA05 FA03

5K033 AA04 BA04 CB01 CB02 CB04

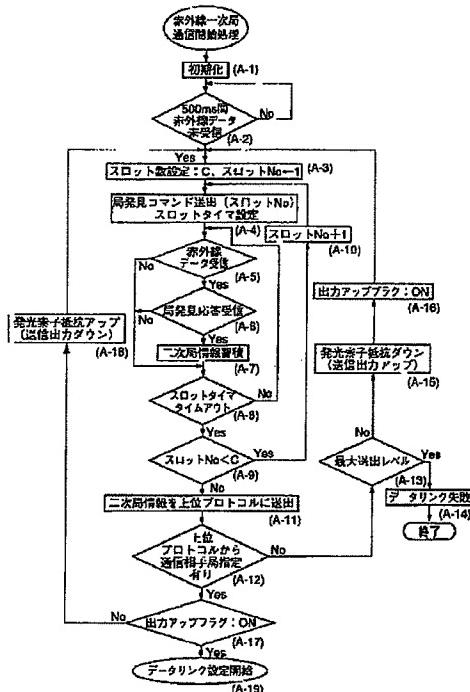
DA20 DB05 DB16 EA06 EC01

(54) 【発明の名称】 赤外線送受信装置および赤外線送受信方法

(57) 【要約】

【課題】 対向の装置を問わず、必要最低限の赤外線出力で通信を行うことができる赤外線送受信装置および赤外線送受信方法を提供することである。

【解決手段】 赤外線送信出力を変化させて複数の局発見コマンドを送出し、該複数の局発見コマンドのうち二次局から局発見応答が返ってきたものを送出した際の赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線を受信する赤外線受光部と赤外線を送信する赤外線発光部とを有し、赤外線によって通信を行う赤外線送受信装置において、通信相手からの応答に応じて赤外線送信出力を変化させることを特徴とする赤外線送受信装置。

【請求項2】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA 規格の赤外線通信システムの一次局において、

赤外線送信出力を変化させて複数の局発見コマンドを送出し、該複数の局発見コマンドのうち二次局から局発見応答が返ってきたものを送出した際の赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信装置。

【請求項3】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA 規格の赤外線通信システムの一次局において、局発見コマンドを所定の赤外線送信出力で送出し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、順に赤外線送信出力を上げながら局発見コマンドを再送する処理を繰り返し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってくるようになったときの赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信装置。

【請求項4】 前記所定の赤外線送信出力が最小の送信出力であることを特徴とする請求項3に記載の赤外線送受信装置。

【請求項5】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA 規格の赤外線通信システムの一次局において、

局発見コマンドを所定の赤外線送信出力で送出し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、順に赤外線送信出力を下げながら局発見コマンドを再送する処理を繰り返し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこないようになったときの直前の赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信装置。

【請求項6】 前記所定の赤外線送信出力が最大の送信出力であることを特徴とする請求項5に記載の赤外線送受信装置。

【請求項7】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA 規格の赤外線通信システムの一次局において、

局発見コマンドを所定の赤外線送信出力で送出する第1の送信手段と、

該第1の送信手段によって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、前記第1の送信手段によって送出された局発見コマンドの赤外線送信出力よりも高い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第2の送信手段と、

該第2の送信手段によって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、前回送出された局発見コマンドの赤外線送信出力よりも高い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第3の送信手段と、

前記第1の送信手段によって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、前記第1の送信手段によって送出された局発見コマンドの赤外線送信出力よりも低い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第4の送信手段と、

該第4の送信手段によって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、前回送出された局発見コマンドの赤外線送信出力よりも低い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第5の送信手段と、

該第5の送信手段によって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、前記第5の送信手段による処理を再実行する第1の制御手段と、

前記第3の送信手段、前記第4の送信手段または前記第5の送信手段によって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、前記第4の送信手段による処理を再実行する第2の制御手段と、

前記第2の送信手段または前記第3の送信手段によって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきたときの赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行う通信手段とを備えたことを特徴とする赤外線送受信装置。

【請求項8】 前記第3の送信手段において、前回送出された局発見コマンドの赤外線送信出力が最大レベルの赤外線送信出力である場合には、データリンク失敗として、その旨をユーザに報知する報知手段をさらに備えたことを特徴とする請求項7に記載の赤外線送受信装置。

【請求項9】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA 規格の赤外線通信システムの二次局において、

局発見コマンドを受信した際に、局発見応答を所定の赤外線送信出力で送信し、該局発見応答に対する一次局からの返事が返ってこない場合には、再送されてくる局発見コマンドに対する局発見応答を、順に赤外線送信出力を上げながら送出する処理を繰り返し、該局発見応答に対する返事が一次局から返ってくるようになったときの赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信装置。

【請求項10】 前記所定の赤外線送信出力が最小の送信出力であることを特徴とする請求項9に記載の赤外線送受信装置。

【請求項11】 赤外線を受信する赤外線受光部と赤外

線を送信する赤外線発光部とを有し、赤外線によって通信を行う赤外線送受信装置の赤外線送受信方法において、通信相手からの応答に応じて赤外線送信出力を変化させることを特徴とする赤外線送受信方法。

【請求項12】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA規格の赤外線通信システムにおける一次局の赤外線送受信方法において、赤外線送信出力を変化させて複数の局発見コマンドを送出し、該複数の局発見コマンドのうち二次局から局発見応答が返ってきたものを送出した際の赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信方法。

【請求項13】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA規格の赤外線通信システムにおける一次局の赤外線送受信方法において、

局発見コマンドを所定の赤外線送信出力で送出し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、順に赤外線送信出力を上げながら局発見コマンドを再送する処理を繰り返し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってくるようになったときの赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信方法。

【請求項14】 前記所定の赤外線送信出力が最小の送信出力であることを特徴とする請求項13に記載の赤外線送受信方法。

【請求項15】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA規格の赤外線通信システムにおける一次局の赤外線送受信方法において、

局発見コマンドを所定の赤外線送信出力で送出し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、順に赤外線送信出力を下げながら局発見コマンドを再送する処理を繰り返し、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこないようになったときの直前の赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信方法。

【請求項16】 前記所定の赤外線送信出力が最大の送信出力であることを特徴とする請求項15に記載の赤外線送受信方法。

【請求項17】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA規格の赤外線通信システムにおける一次局の赤外線送受信方法において、

局発見コマンドを所定の赤外線送信出力で送出する第1のステップと、

該第1のステップによって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、前記第1のステップによって送出された局発見コマンド

の赤外線送信出力よりも高い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第2のステップと、

該第2のステップによって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、前回送出された局発見コマンドの赤外線送信出力よりも高い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第3のステップと、

前記第1のステップによって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、前記第1のステップによって送出された局発見コマンドの赤外線送信出力よりも低い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第4のステップと、

該第4のステップによって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、前回送出された局発見コマンドの赤外線送信出力よりも低い赤外線送信出力で局発見コマンドを送出する第5のステップと、

該第5のステップによって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、前記第5のステップによる処理を再実行する第6のステップと、

前記第3のステップ、前記第4のステップまたは前記第5のステップによって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってこない場合には、前記第4のステップによる処理を再実行する第7のステップと、

前記第2のステップまたは前記第3のステップによって送出された局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきた場合には、該局発見コマンドに対する局発見応答が二次局から返ってきたときの赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行う第8のステップとを備えたことを特徴とする赤外線送受信方法。

【請求項18】 前記第3のステップにおいて、前回送出された局発見コマンドの赤外線送信出力が最大レベルの赤外線送信出力である場合には、データリンク失敗として、その旨をユーザに報知する第9のステップをさらに備えたことを特徴とする請求項17に記載の赤外線送受信方法。

【請求項19】 一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA規格の赤外線通信システムにおける二次局の赤外線送受信方法において、

局発見コマンドを受信した際に、局発見応答を所定の赤外線送信出力で送信し、該局発見応答に対する一次局からの返事が返ってこない場合には、再送されてくる局発見コマンドに対する局発見応答を、順に赤外線送信出力を上げながら送出する処理を繰り返し、該局発見応答に対する返事が一次局から返ってくるようになったときの赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信方法。

【請求項20】 前記所定の赤外線送信出力が最小の送信出力であることを特徴とする請求項19に記載の赤外線送受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は赤外線送受信装置および赤外線送受方法に関し、特に、業界団体IrDA (Infrared Data Association) の規格するデータリンクプロトコルIrLAP (IrDA Link Access Protocol) を用いて赤外線通信を行う赤外線送受信装置およびその送受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から赤外線を用いて機器間通信を行う赤外線通信が知られている。この赤外線通信によれば、通信相手との距離が1m程度であればケーブル等で接続することなく通信することができるため使い勝手がよく、また、電波を用いた通信に比べて簡単な構成で実現することができるという利点がある。このような利点から、赤外線通信はノート型のパソコンや携帯情報端末器等の小型機器に適用するのに好都合である。

【0003】ところで、このような赤外線通信機能を有する小型機器では、使用者が移動する際に携帯するのに便利なように内蔵のバッテリで動作させられるようにしてあることが多く、小型機器の連続動作可能時間の長時間化のためにも、消費電力をできるだけ低減することが望ましい。従って、赤外線通信においてデータ送信の際に放射する赤外線の強度にしてみても、必要最低限に抑え、消費電力の低減を図ることが望ましい。

【0004】ところが、従来の赤外線通信機能を有する装置においては、その通信距離に関わらず、常に一定の強度の赤外線が放射されている。このため、通信距離が近い場合には、過度な強度の赤外線が放射され、必要以上の電力を消費しており、逆に、通信距離が遠い場合には、必要な強度の赤外線が放射されておらず、通信ができない可能性もある。

【0005】このような問題を解決するための従来の赤外線送受信装置としては、特開平9-83443号公報に開示される装置や特開平10-200479号公報に開示される装置が知られている。

【0006】特開平9-83443号公報に開示される装置は、受信信号におけるノイズ成分の大小に基づいて発光用LEDを駆動するドライバを制御し、これによって発光用LEDに流れる電流を制御し、赤外線送信強度を制御するものである。

【0007】また、特開平10-200479号公報に開示される装置は、最初は最大強度で赤外線を放射し、対向の装置で受信エラーがなく通信できていれば徐々にその強度を下げていき、対向の装置で受信エラーが発生しない最適な放射強度での通信を行うというものであ

る。

【0008】ところで、赤外線通信はIrDA規格で標準化され、この規格に準拠した機器どうしあれば互いに赤外線によってデータ通信を行うことができるようになっている。IrDA規格では赤外線通信に関するプロトコルを複数のレイヤに分けて規定しており、この複数のレイヤの1つであるIrLAPでは機器間の通信リンクの確立を行うためのプロトコルを規定している。

【0009】このようなIrDA規格に準拠した赤外線送受信装置では、発呼側の機器（以下「一次局」という）は局発見コマンドを送信し、この局発見コマンドを受信し通信に対応することができる機器（以下「二次局」という）では局発見応答を送信することによって自身の存在を示し、以降、一次局と二次局とで赤外線通信が開始される。

【0010】従来のIrDA規格に準拠した赤外線送受信装置では、赤外線送信強度を常に一定にしており、たとえば、この一定の強度で一次局から局発見コマンドを送信した際に局発見応答が返ってこない場合には、近くに赤外線通信が可能な機器が存在しないものとして赤外線通信を打ち切るようにしていた。

【0011】なお、データの送受信を行う赤外線送受信装置ではないが、空気調和機等を赤外線によって遠隔操作する遠隔操作装置が、特開平2-1630号公報に開示されている。この遠隔操作装置では、操作対象の空気調和機等からの応答情報が受信できない場合には赤外線送信強度を上げるように構成されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した従来の装置の場合、以下のような問題点があった。

【0013】まず、特開平9-83443号公報に開示される装置の場合は、受信信号のノイズ成分の大小のみをパラメータとしており、受信した信号がデータとして認識可能か否かについては規定されていない。このため、ノイズ成分の大小に基づいて決定した赤外線送信強度では、通信エラーがなくデータ通信が十分可能な状態ではない可能性がある。

【0014】すなわち、特開平9-83443号公報に開示される装置の場合には、ノイズ成分の大小と、用いるべき赤外線送信強度との関係を求めるのが非常に難しく、実用的ではないという問題がある。

【0015】また、特開平10-200479号公報に開示される装置の場合は、対向の装置において、通信エラーを検出し、エラー情報を送信する機能が必要であるため、汎用性に欠けるという問題があるし、通信を開始する際には必ず、まず最大強度で赤外線を送信するため、消費電力が大きくなってしまう場合があるという問題もある。

【0016】また、従来のIrDA規格に準拠した赤外線送受信装置においては、赤外線送信強度を常に一定に

しているため、過度な強度の赤外線が放射され、必要以上の電力を消費している状態があるという問題がある。

【0017】また、特開平2-1630号公報に開示される装置は、空気調和機等を操作する遠隔操作装置であり、基本的に、空気調和機等の操作対象機器に対して一方的に指示を送信する片方向通信の装置であるため、双方のデータ通信を目的とした赤外線送受信装置とは根本的に異なるものである。

【0018】本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、対向の装置を問わず、必要最低限の赤外線出力で通信を行うことができる赤外線送受信装置および赤外線送受信方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、通信相手によらずに単独で機能でき、送信出力レベル制御を行うことができる赤外線送受信装置を提供する。

【0020】また、本発明は上記の目的を達成するために、標準化団体 IrDAの規格するデータリンクプロトコル”IrLAP”の局発見コマンドを用いて、単独で機能でき、送信出力レベル制御を行うことができる赤外線送受信装置を提供する。

【0021】すなわち、本発明は、一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA規格の赤外線通信システムの一次局において、赤外線送信出力を変化させて複数の局発見コマンドを出し、該複数の局発見コマンドのうち二次局から局発見応答が返ってきたものを送出した際の赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信装置を提供する。この構成によれば、赤外線通信システムの一次局において、通信が可能な範囲で最小の赤外線送信出力を選択することができ、赤外線送信出力の低減を図ることができる。

【0022】また、本発明は、一次局からの局発見コマンドに応答して二次局が局発見応答を送出する IrDA規格の赤外線通信システムの二次局において、局発見コマンドを受信した際に、局発見応答を所定の赤外線送信出力で送信し、該局発見応答に対する一次局からの返事が返ってこない場合には、再送されてくる局発見コマンドに対する局発見応答を、順に赤外線送信出力を上げながら送出する処理を繰り返し、該局発見応答に対する返事が一次局から返ってくるようになったときの赤外線送信出力を用いて、以降の通信を行うことを特徴とする赤外線送受信装置を提供する。この構成によれば、赤外線通信システムの二次局において、通信が可能な範囲で最小の赤外線送信出力を選択することができ、赤外線送信出力の低減を図ることができる。

【0023】すなわち、本発明によれば、通信距離によらず、常に赤外線通信が正常に行える範囲内で、赤外線データを送出する発光素子で費やす電力を必要最低限に

抑えることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0025】図1は、本発明による赤外線送受信装置が適用される環境の一例を示す概略図である。

【0026】図1において、パーソナルコンピュータ1は通信アダプタ2と双方向の赤外線通信を行い、通信アダプタ2は携帯電話機3と双方向の赤外線通信を行う。通信アダプタ2は、パーソナルコンピュータ1で扱えるデータと携帯電話機3で扱えるデータとのインターフェースとなる装置であって、パーソナルコンピュータ2の内部または携帯電話機3の内部に設けるような構成であってもかまわない。

【0027】また、携帯電話機3は、無線によって接続される基地局4や公衆回線網5を介してインターネット網6に接続される。

【0028】この例では、図1に示すように構成されることによって、パーソナルコンピュータ1からインターネットに接続し、アクセスすることができるものである。

【0029】この図1に示す環境においては、赤外線通信を行うパーソナルコンピュータ1、通信アダプタ2および携帯電話機3に、本発明による赤外線送受信装置を適用することができる。

【0030】なお、この図1に示す例では、パーソナルコンピュータ1から携帯電話機3を介してインターネット接続するようになっているが、本発明による赤外線送受信装置が適用される環境はこれに限られるものではなく、たとえば携帯電話機どうしで赤外線通信を行って携帯電話機どうしのデータ交換を行うようなものであってもかまわないし、図1の基地局4、公衆回線網5およびインターネット網6の代わりに、パーソナルコンピュータ1、通信アダプタ2および携帯電話機3と同様の構成を設け、パーソナルコンピュータどうしで通信を行うようなものであってもよい。

【0031】図2は、本発明による赤外線送受信装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0032】この実施の形態は、携帯電話機に本発明による赤外線送受信装置を適用した場合の例であり、図1に示したように、通信アダプタ2を介してパーソナルコンピュータ1からのデータを赤外線で受信し、この受信したデータを基地局に対して電波で送信するとともに、基地局からの電波を受信し、受信した電波のデータを通信アダプタ2を介してパーソナルコンピュータ1に対して赤外線で送信する携帯電話機3に関するものである。

【0033】図2を参照すると、携帯電話機3は、基地局4からの電波を送受信するアンテナ7と、アンテナ7に対しての送受信を行う送受信回路8と、電波による送受信における高周波と赤外線通信におけるビット列との

相互変換を行うベースバンド処理部9と、送信すべきデータを通信の種類にあったデータフォーマットに変換するデータ通信アダプタ部10と、通信処理の制御を行うCPU11と、CPU11で用いられる各種パラメータやソフトウェア等を記憶するROM12と、CPU11で用いられる各種パラメータ等を一次記憶するRAM13と、CPU11からの命令によってデータの処理を行うデータコントローラ14と、赤外線通信における変復調を行う赤外線変復調部15と、赤外線変復調部15からの変調された赤外線データに基づいて発光素子17を発光させるドライバ16と、赤外線を送信するための発光素子17と、発光素子17の出力を調整する可変抵抗器18と、可変抵抗器18の抵抗値を制御する抵抗コントローラ19と、赤外線を受信するための受光素子20と、受光素子20によって受信した赤外線データを增幅し赤外線変復調部15に引き渡すプリアンプ21とをして構成される。

【0034】ここで、この携帯電話機3の動作について説明する。

【0035】図2に示したように、携帯電話機3は、受光素子20と発光素子17とを備えており、これらを通じて外部と赤外線で通信を行うことができる。受光素子20はたとえばフォトダイオードであり、発光素子17はたとえばLEDである。

【0036】受光素子20はプリアンプ21を通じて、また発光素子17はドライバ16を通じて赤外線変復調部15に接続されている。送受信された赤外線は赤外線変復調部15で変復調され、CPU11からの命令を受けたデータコントローラ14によってデータとして処理される。

【0037】CPU11が、後述する処理に基づいて、発光素子17から送信される出力が過剰であると判断すると、CPU11から命令を受けた抵抗コントローラ19が可変抵抗器18の抵抗値を予め規定された分だけ上げて、発光素子17に流れる電流を小さく、すなわち赤外線送信出力を小さくする。

【0038】逆に、CPU11が、発光素子17から送信される出力が不足であると判断すると、CPU11から命令を受けた抵抗コントローラ19が可変抵抗器18の抵抗値を予め規定された分だけ下げて、発光素子17に流れる電流を大きく、すなわち赤外線送信出力を大きくする。

【0039】このようにして、発光素子17による赤外線送信出力の強度が決定された後は、その送信出力によって赤外線通信が行われる。

【0040】図3は、赤外線通信が開始された後において、図2に示した発光素子17から送信される赤外線データのフォーマットの概略を示す図である。図3(a)は発光素子17から送信される赤外線データの構成を示し、図3(b)は図3(a)の赤外線データのうちデータ23の部分の構成を示す図である。

【0041】図3(a)に示すように、発光素子17から送信される赤外線データはIrDAヘッダ22とデータ23とから成る。

【0042】本実施の形態では、図1に示したように、パソコン用コンピュータ1によって、携帯電話機3を通してインターネットにアクセスするものであるため、図3(a)のデータ23は、図3(b)に示すように、インターネット用のTCP/IPヘッダ24とデータ25とから成る。

【0043】図4は、図2に示した実施の形態で用いられるベースバンド変調について説明する図である。

【0044】この実施の形態では、赤外線によって通信する際にベースバンド変調を施して通信を行う。

【0045】このベースバンド変調では、図4に示すように、送信したいデータの値に基づいて発光素子18を発光させるか否かを決定している。

【0046】図4に示す例では、データ(10110010)を送信する際に、データの先頭にスタートビット(0)を付し、データの最後尾にストップビット(1)を付して送信フレームを形成し、この送信フレームの各ビットの値1、0に基づいて発光素子18を発光させる。すなわち、ビットの値が0のときに赤外線をパルス上に発光させ、ビットの値が1のときには赤外線を発光させない。

【0047】ところで、本実施の形態の赤外線送受信装置すなわち図2に示した携帯電話機3では、上述したIrDA規格に準拠した動作を行う。ここで、このIrDA規格について説明する。

【0048】図5は、IrDA規格で規定される赤外線通信に関するプロトコルを構成する複数の層(レイヤ)を示す図である。図5において、物理層よりも上位の層はソフトウェア層である。

【0049】図5に示したリンクアクセスプロトコル層(IrLAP)は、通信相手の探索(以下「デバイスディスカバリ」という)、転送速度、データの転送単位およびエラー処理等の基本的なデータ転送の条件等を規定するプロトコル層である。本実施の形態ではこのIrLAPにおいて規定されるコマンドおよびレスポンスを用いて処理動作を行う。

【0050】上述のように、IrDA規格に準拠した赤外線送受信装置では、IrLAPの規定に基づいて、発呼側の機器(以下「一次局」という)は局発見コマンドを送信し、この局発見コマンドを受信し通信に対応することができる機器(以下「二次局」という)では局発見応答を送信することによって自身の存在を示し、以降、一次局と二次局とで赤外線通信が開始される。この局発見コマンドの送信がデバイスディスカバリである。

【0051】図6は、局発見コマンドのデータフォーマットを示す図である。

【0052】局発見コマンドは、複数種類あるXIDフレームの中の1種類であり、このXIDフレームとは、デバイス識別や通信条件設定のための情報を含んだフレームのことであり、「eXchange IDentification（自己情報の交換）」を行う働きをしている。

【0053】XIDフレームには、XIDコマンドフレームと、XIDコマンドフレームに対する応答であるXIDレスポンスフレームがあり、ここでは、デバイスディスカバリのためのXIDコマンドフレームを局発見コマンドと呼び、デバイスディスカバリのためのXIDコマンドフレームに対するXIDレスポンスフレームを局発見応答と呼ぶ。

【0054】デバイスディスカバリのためのXIDコマンドフレームすなわち局発見コマンドでは、図6に示すような情報が載せられて送信される。

【0055】図6の欄26は、Format Identifierであって、デバイスディスカバリのためのフレームの場合には0x01に固定される。

【0056】図6の欄27は、Source Devise Addressであって、当該XIDフレームを送信する側のデバイスアドレスが設定される。

【0057】図6の欄28は、Destination Devise Addressであって、当該XIDフレームを受信する側のデバイスアドレスが設定されるが、局発見コマンドの場合、受信側のデバイスアドレスがまだ分からないので、すべてのデバイスを指すグローバルアドレス(0xFFFFFFF)が設定される。

【0058】図6の欄29はDiscovery Flagsであって、この欄28によって最大スロット数の指定等が行われる。

【0059】図6の欄30はSlot Numberであって、この欄29によってデフォルトのスロット数が指定される。

【0060】図6の欄31は、Version Numberであって、当該XIDフレームを送信したIRLAPのバージョンが設定される。

【0061】図6の欄32は、Discovery Infoであって、当該XIDフレームの送信側が提供可能なサービスなどの情報が設定される。

【0062】図6の欄33は、FCS(Frame Check Sequence)であって、フレーム単位の伝送誤りをチェックするために付加される欄である。

【0063】ここで、IRDA規格におけるデバイスディスカバリの具体的な手順について説明する。

(1) 探索する側すなわち一次局は、XIDコマンドフレームを送信する前に、周辺にすでにXIDコマンドフレームを送信している他の装置がないかを調べる。

(2) 他の装置からのXIDコマンドフレームを感じしめた場合には、そのXIDコマンドフレームから「最大ス

ロット番号」の情報を入手して、それに基づいて発生させた「スロット」(最大スロット番号より小さい)を利用してXIDレスポンスフレームを送信する。スロットを利用することによって、複数の装置がXIDレスポンスフレームを送信したとしてもXIDレスポンスフレームの送信タイミングに時差ができるため、XIDコマンドフレームの送信元の装置に複数のXIDレスポンスフレームが返ってきたとしてもXIDレスポンスフレームの衝突をほとんどなくすることができる。

(3) 過去500msの間に他の装置からのXIDコマンドフレームを受信しなければ、最大スロット番号を指定して自身のXIDコマンドフレームを送信する。

【0064】続いて、本実施の形態についてさらに詳しく説明する。

【0065】図7は、図2に示した抵抗コントローラ19および可変抵抗器18の具体的な一例を示すブロック図である。

【0066】図7に示すように、抵抗コントローラ19は、CPU40からの指示でカウント値を変更するカウンタ40と、カウンタ40のカウント値に基づいて出力信号を変化させるデコーダ41とを有し、可変抵抗器18は複数のスイッチング素子42と複数の抵抗器43とから構成される。スイッチング素子42はたとえばFETによって構成される。

【0067】カウンタ40は5ビットで表される数をカウントするカウンタであり、CPU40からの指示でカウント値を変更することができる。このカウンタ40のカウント値はデコーダ41に渡され、デコーダ41ではこのカウント値に基づいて出力信号を変化させる。

【0068】たとえば、デコーダ41に渡されたカウント値が0の場合には、デコーダ41の0のピンにのみ信号を出力し、0のピンに接続されたスイッチング素子42のみをONにする。また、デコーダ41に渡されたカウント値が1の場合には、デコーダ41の1のピンおよび0のピンにのみ信号を出力し、1のピンに接続されたスイッチング素子42および0のピンに接続されたスイッチング素子42をONにする。すなわち、デコーダ41に渡されたカウント値がn(nは0≤n≤31の範囲の整数)の場合には、デコーダ41の0~nのピンにのみ信号を出力し、0~nのピンに接続されたスイッチング素子42のみをONにする。

【0069】このように構成することによって、図7に示す可変抵抗器18は、CPU11からの指示に基づいて、32通りの抵抗値をとり得る。

【0070】次に、本実施の形態の動作の第1の実施例について説明する。

【0071】この第1の実施例は本発明による赤外線送受信装置が一次局の場合であり、この一次局の送信出力を制御する場合の例である。

【0072】まず、この第1の実施例の概要を説明す

る。

【0073】データリンクを設定する必要がある装置は、一次局として、局発見コマンドを1、6、8、16等の予め設定された最大スロット数だけ送出して、他の装置がその一次局からの局発見コマンドに対して局発見応答を送信する機会を作る。

【0074】一次局としてデータリンク設定まで主導する側の装置は、自らを初期化後、500msの間に何らかの赤外線データが受信されていないことを確認する。これはIrLAPで規定されている処理であり、すでに始まっている赤外線通信に障害を与えることを阻止する意味合いもある。

【0075】500ms間、赤外線データが何も受信されなければ、スロット番号1より一定の時間間隔で予め設定されたスロット回数分だけ局発見コマンドを送出する。

【0076】他の装置は、局発見コマンドを受信した時点で、生成された乱数の結果に応じたスロット番号で一次局から送られてきた局発見コマンドの受信直後に一次局に対して応答を送出する。

【0077】従来であれば、局発見コマンドが二次局側まで到達しておらず、そのため局発見応答がない場合には、一次局は通信相手が存在しないものとして、赤外線通信を終了していた。

【0078】本実施例では、局発見応答を受信できない場合には、赤外線送信出力が足りないために局発見コマンドが二次局に到達できていないと考えて、図2に示したCPU11は抵抗コントローラ19に命令して、発光素子17に直列に入っている可変抵抗器18の抵抗値を設定された値だけ小さくし、送信出力レベルを高くして、再度予め設定されたスロット回数分だけ局発見コマンドを送出する。これを局発見応答を受信できるまで繰り返せば、赤外線通信が正常に行える範囲で、発光素子17に費やす電流を最低限に抑えることができる。

【0079】また、従来であれば、常に一定の送信出力レベルの赤外線信号が送信されており、明らかに通信距離が短い場合でも過度な強度の赤外線が送出されていた。

【0080】そこで、本実施例では、このような場合には上記とは逆に送信出力レベルを下げていき、発光素子17に費やす電流を最低限に抑えることができる。

【0081】具体的な動作としては、データリンク設定開始が始まる前に出力アップフラグのチェックを行うこととする。このフラグは一度でも送信出力アップを行えばフラグが立つように設定している。一度でも送信出力アップを行っておらず、送信出力が高い場合にはこのフラグが立っておらず、そのため発光素子17の送信出力レベルを低くする方向に処理が移行する。その後、再度予め設定されたスロット回数分だけ局発見コマンドを送出するが、これを局が発見できなくなるまで繰り返せ

ば、局が発見できなくなった直前の送信出力が最適であるということになる。この状態になるには、今度は発光素子17の送信出力レベルをあげて、再度予め設定されたスロット回数分だけ局発見コマンドを送出してやればよい。このようにすることによって、赤外線通信が正常に行える範囲で、発光素子17に費やす電流を最低限に抑えることができる。

【0082】図8は、本発明の第1の実施例の動作を示すフローチャートである。

【0083】赤外線送受信装置が、一次局として通信を開始する場合には、まず、自身の初期化を行い(A-1)、その後500msの時間経過を待ち、その間に他の装置からの赤外線データを受信しないかどうかを確認する(A-2)。

【0084】ステップ(A-2)において500ms間に赤外線データを受信したときには、その受信データが局発見コマンドであった場合、自身が二次局となって赤外線通信を行うための局発見応答を送出するが、ここでは自身が一次局となる場合の処理について説明するため、自身が二次局となる場合の処理についての説明は省略する。

【0085】ステップ(A-2)において、500ms間に赤外線データを受信しなかった場合には、局発見コマンドを生成するための準備を行う。

【0086】ここでは、最大スロット数をCとし、このCの数だけの局発見コマンドを所定の時間間隔で送出することになる。ステップ(A-3)では、最大スロット数をCに設定するとともに、これから送信する局発見コマンドのスロット番号を示すパラメータであるスロットNoに1を設定する。

【0087】次に、ステップ(A-4)では、スロットNo番目の局発見コマンドを送出するとともに、次のスロットの局発見コマンドを送出するまでの所定時間を計時するためのスロットタイマを設定し動作開始させ、計時を開始する。最初の局発見コマンドを送出するときの送信出力は、図7に示した可変抵抗器18の抵抗値を、可変抵抗器18がとり得る抵抗値のうちの中ほどの値に設定して得られる出力にしておくのが望ましい。

【0088】その後、赤外線データの受信を監視し(A-5)、赤外線データを受信したならば、その赤外線データが局発見応答か否かをチェックし(A-6)、その赤外線データが局発見応答であるならば、その局発見応答のデータを二次局情報としてたとえば図2に示したRAM13に蓄積する(A-7)。

【0089】次に、ステップ(A-4)で動作開始させたスロットタイマによる計時が、次のスロットの局発見コマンドを送出するまでの所定時間に達したか否かをチェックし(A-8)、この所定時間が経過するまで、ステップ(A-5)からステップ(A-8)までの処理を繰り返す。

【0090】ステップ(A-8)においてスロットタイマがタイムアウトし、所定時間が経過したならば、これから送信する局発見コマンドのスロット番号を示すパラメータであるスロットNoが最大スロット数Cよりも小さいかみて、最大スロット数Cと同じ数だけの局発見コマンドを送出完了したかどうかをチェックする(A-9)。まだ、最大スロット数Cと同じ数だけの局発見コマンドを送出完了していなければ、スロットNoに1を加算し(A-10)、その後ステップ(A-4)に戻り処理を継続する。

【0091】ステップ(A-9)において最大スロット数Cと同じ数だけの局発見コマンドを送出完了したならば、ステップ(A-7)で蓄積した二次局情報を、自身のIrLAPの上位プロトコルに送出し(A-11)、上位プロトコルから通信相手局の指定があるか否かをチェックする(A-12)。上位プロトコルから通信相手局の指定があるということは受信した局発見応答が正常なものであることを示すものである。

【0092】ステップ(A-12)において上位プロトコルから通信相手局の指定がなかった場合には、今回送出した局発見コマンドの送信出力が最大レベルかどうかをチェックし(A-13)、最大レベルであった場合には二次局の発見に失敗したと判断し、データリンクの設定を失敗した旨をユーザに伝え(A-14)、処理を終了する。このデータリンクの設定を失敗した旨をユーザに伝える手段としては、ブザー音を鳴らしたり、音声で伝えたり、文字や記号等によって表示したり等いかなる手段であってもよい。

【0093】ステップ(A-13)において今回送出した局発見コマンドの送信出力が最大レベルでない場合には、図2に示した可変抵抗器18の抵抗値を所定値だけ低くして以降に送出する局発見コマンドの送信出力をアップさせるとともに(A-15)、過去にステップ(A-15)において送信出力をアップしたことがあることを示す出力アップフラグをONにする(A-16)。この出力アップフラグはステップ(A-1)の初期化においてOFFにしてあるものである。その後はステップ(A-3)に戻って処理を継続する。

【0094】ステップ(A-12)において上位プロトコルから通信相手局の指定があった場合には、出力アップフラグがONになっているかみて、最適な送信出力が選出されたかどうかをチェックする(A-17)。

【0095】ステップ(A-17)において出力アップフラグがONになっていない場合には、送信出力を下げても通信可能である可能性があるため、図2に示した可変抵抗器18の抵抗値を所定値だけ高くして、これ以降に送出する局発見コマンドの送信出力をダウンさせ(A-18)、その後、ステップ(A-3)に戻って処理を継続する。

【0096】また、ステップ(A-17)において出力

アップフラグがONになっている場合には、現在の送信出力で二次局との通信が可能であり、且つ送信出力を現在のものよりもダウンすると二次局との通信ができなくなることが分かったため、現在の送信出力でデータリンクを設定し(A-19)、二次局との赤外線通信を開始する。

【0097】図9は、本発明の第1の実施例における赤外線信号の送受信の第1の例を示すタイミングチャート図である。

【0098】図9を参照すると、最大スロット数であるn個分の局発見コマンドが、一次局から送信出力レベル1で送出された際に、二次局からの局発見応答がない。

【0099】そこで、一次局は、送信出力レベル1よりも1段階だけ送信出力をアップさせた送信出力レベル2で、再度最大スロット数であるn個分の局発見コマンドを送出する。これでも二次局からの局発見応答がないため、一次局は、送信出力レベル2よりも1段階だけ送信出力をアップさせた送信出力レベル3で、再度最大スロット数であるn個分の局発見コマンドを送出する。

【0100】二次局は、この送信出力レベル3で送出された局発見コマンドを受信できたため、ランダムに発生させたスロット番号(図9では(n-1))の局発見コマンドに対する応答として局発見応答を送出する。この局発見応答を受信できた一次局では、送信出力レベル3で今後の通信を行う。

【0101】図10は、本発明の第1の実施例における赤外線信号の送受信の第2の例を示すタイミングチャート図である。

【0102】図10を参照すると、最大スロット数であるn個分の局発見コマンドが、一次局から送信出力レベル0で送出され、二次局は、この局発見コマンドを受信できたため、ランダムに発生させたスロット番号(図10では(n-1))の局発見コマンドに対する応答として局発見応答を送出する。

【0103】二次局からの局発見応答を受信した一次局では、このとき出力アップフラグがOFFのため、送信出力レベル0よりも1段階だけ送信出力をダウンさせた送信出力レベル1で、再度最大スロット数であるn個分の局発見コマンドを送出する。二次局は、この局発見コマンドを受信できたため、ランダムに発生させたスロット番号の局発見コマンドに対する応答として局発見応答を送出する。

【0104】この送信出力レベル1の局発見コマンドに対する局発見応答を受信した一次局では、このときまだ出力アップフラグがOFFのため、送信出力レベル1よりも1段階だけ送信出力をダウンさせた送信出力レベル2で、再度最大スロット数であるn個分の局発見コマンドを送出する。二次局は、この局発見コマンドを受信できないため、何ら応答を行わない。

【0105】この送信出力レベル2の局発見コマンド

に対する局発見応答がないため、一次局は、出力アップフラグをONするとともに、送信出力レベル-2よりも1段階だけ送信出力をアップさせた送信出力レベル-1で、再度最大スロット数であるn個分の局発見コマンドを送出する。二次局は、この送信出力レベル-1で送出された局発見コマンドを受信できたため、ランダムに発生させたスロット番号の局発見コマンドに対する応答として局発見応答を送出する。この局発見応答を受信できた一次局では、出力アップフラグがONであるため、この送信出力レベル-1で今後の通信を行う。

【0106】なお、図8に示した第1の実施例では、最適な送信出力を求めるために、最初に中間程度の送信出力で局発見コマンドを送出し、その後送信出力を増減させるようにしているが、本発明はこれに限られるものではなく、たとえば、最初に最大の送信出力で局発見コマンドを送出し、その後送信出力をダウンさせていくて最適な送信出力を求めるようにしてもよいし、最初に最小の送信出力で局発見コマンドを送出し、その後送信出力をアップさせていくて最適な送信出力を求めるようにしてもよい。

【0107】次に、本実施の形態の動作の第2の実施例について説明する。

【0108】上述の第1の実施例によれば、一次局の送信出力を、現在の一次局と二次局との間の距離に基づいた最適な値にするので、たとえば一次局と二次局との間の距離が広がってしまったりすると、現在の一次局の送信出力では通信ができなくなってしまう場合もあり得る。

【0109】この第2の実施例は、先に説明した第1の実施例によって一次局の最適な送信出力が決定され、一次局と二次局との間で赤外線通信が開始された後に、たとえば一次局または二次局が動かされてしまったりなどの何等かの理由で通信が切断されてしまった場合に、通信を再開する手段を提供するものである。

【0110】この第2の実施例も、本発明による赤外線送受信装置が一次局の場合であり、この一次局の送信出力を制御する場合の例である。

【0111】図11は、本発明の第2の実施例の動作を示すフローチャートである。

【0112】図11において、ステップ(B-1)からステップ(B-19)に関しては、図8に示したステップ(A-1)からステップ(A-19)と同様であるので、説明を省略する。

【0113】ステップ(B-19)までの処理で、一次局の送信出力の最適値が決定され、データリンクが設定されると、一次局と二次局との間で赤外線通信が開始され、制御情報ではない実際のデータが送受信される実データ通信中となる。この実データ通信中には、一次局からはコマンドが送出され(B-20)、二次局からはコマンドに対する応答であるレスポンスが送出される。

【0114】一次局では、コマンドを送出(B-20)したにもかかわらず、所定時間内(B-22)にレスポンスが受信できない(B-21)場合には、切断処理を行った後、ステップ(B-1)に戻り、再度、局発見コマンドを送出して一次局の最適な送信出力値を求め、得られた送信出力値で通信を再開する。

【0115】図12は、本発明の第2の実施例における赤外線信号の送受信の例を示すタイミングチャート図である。

【0116】図12を参照すると、一次局からコマンドが送出されて二次局からレスポンスが返される実データ通信中に、コマンドに対するレスポンスが所定時間内に返ってこない状態が発生している。

【0117】このような場合、一次局では、一旦、回線を切断し、所定の強度の送信出力で局発見コマンドを送信し、これを局発見応答が返ってくるまで、送信出力をアップしながら繰り返し、最適な送信出力値を求めて通信を再開する。

【0118】なお、この第2の実施例のように、再開する場合には、今まで通信していたときの送信出力値に基づいて、再開後初めの局発見コマンドの送信出力を決定してもよい。たとえば、今まで通信していたときの送信出力値よりも1段階だけ送信出力値をアップさせて、再開後初めの局発見コマンドを送信することによって、より早く最適な送信出力値を求めることができる。

【0119】次に、本実施の形態の動作の第3の実施例について説明する。

【0120】この第3の実施例は本発明による赤外線送受信装置が二次局の場合であり、この二次局の送信出力を制御する場合の例である。また、この第3の実施例の場合、通信相手の一次局も第1の実施例のように局発見応答を受信するまで局発見コマンドの送出を繰り返す処理を行う赤外線送受信装置である必要がある。

【0121】図13は、本発明の第3の実施例の動作を示すフローチャートである。

【0122】二次局は、赤外線データの受信を待ち(C-1)、受信した赤外線データが局発見コマンドである場合(C-2)に、局発見応答を送出する(C-3)。この局発見応答を最初に送出する際には、図2に示した可変抵抗器18を最大の抵抗値にした状態、すなわち、最低の送信出力で行われる。

【0123】その後、図8のステップ(A-12)と同様の処理が一次局において行われ(C-4)、一次局において正常な局発見応答を受信したと判断されたときには、データリンクの設定が開始される(C-5)。

【0124】ステップ(C-3)において局発見応答を送出したにもかかわらず、データリンクの設定が開始されない場合には、図2に示した可変抵抗器18の抵抗値を1段階だけ下げて、これ以降に局発見応答を送出する際の送信出力をアップ(C-6)した後に、ステップ

(C-1)に戻って、次の局発見コマンドを受信するのを待つ。

【0125】図14は、本発明の第3の実施例における赤外線信号の送受信の例を示すタイミングチャート図である。

【0126】図14を参照すると、一次局からの局発見コマンドを受信したため、二次局では最低出力である出力レベル0で局発見応答を返したものとのデータリンクの設定が開始されない。

【0127】このとき、一次局では局発見応答が受信できないため、再度、局発見コマンドを送出する。この局発見コマンドを受信した二次局では前回の出力レベル0よりも1段階送信出力をアップした出力レベル1で局発見応答を送出する。

【0128】これをくり返し、二次局が出力レベルNで局発見応答を送出したときに、一次局がはじめて正常な局発見応答を受信することができたとすると、一次局ではデータリンクの設定を開始し、これによって、二次局でもデータリンクの設定が開始され、二次局の送信出力の最適な送信出力が出力レベルNであることが判明し、以降の通信は出力レベルNで行われる。

#### 【0129】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、対向の装置を問わず、必要最低限の赤外線出力で通信を行うことができる赤外線送受信装置を提供することができる。

【0130】すなわち、本発明では、従来から標準化されたIrDA規格で定められた局発見コマンドおよび局発見応答を用いて送信出力を調整する制御を行うため、対向の装置を問わず、また、従来の赤外線通信システムからの大規模な変更がなく、実用性に富んでいる。

【0131】また、本発明では、発光素子に流れる電流を段階的に増減することにより、正常に赤外線通信ができる電流値に自動的に設定することができるため、通信距離によらず、赤外線通信が正常に行える範囲内で、赤外線を発光する発光素子に費やす電流が最低限に抑えられる。

【0132】さらに、本発明では、一次局においては局発見応答を受信し、確実に通信が行える出力レベルを採用するため、出力レベルの調整の確実性が高いという効果もある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による赤外線送受信装置が適用される環境の一例を示す概略図である。

【図2】本発明による赤外線送受信装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図3】赤外線通信が開始された後において、図2に示した発光素子から送信される赤外線データのフォーマットの概略を示す図であり、(a)は発光素子から送信される赤外線データの構成を示し、(b)は(a)の赤外

線データのうちデータ部分の構成を示す図である。

【図4】図2に示した実施の形態で用いられるベースバンド変調について説明する図である。

【図5】IrDA規格で規定される赤外線通信に関するプロトコルを構成する複数の層(レイヤ)を示す図である。

【図6】局発見コマンドのデータフォーマットを示す図である。

【図7】図2に示した抵抗コントローラおよび可変抵抗器の具体的な一例を示すブロック図である。

【図8】本発明の第1の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施例における赤外線信号の送受信の第1の例を示すタイミングチャート図である。

【図10】本発明の第1の実施例における赤外線信号の送受信の第2の例を示すタイミングチャート図である。

【図11】本発明の第2の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施例における赤外線信号の送受信の例を示すタイミングチャート図である。

【図13】本発明の第3の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第3の実施例における赤外線信号の送受信の例を示すタイミングチャート図である。

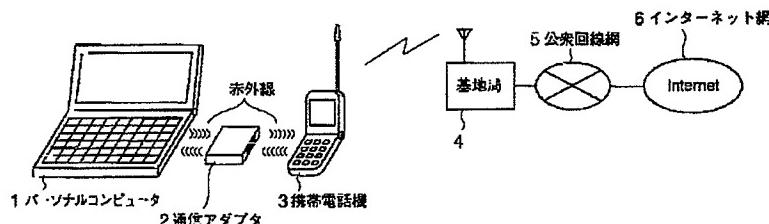
#### 【符号の説明】

- 1 パーソナルコンピュータ
- 2 通信アダプタ
- 3 携帯電話機
- 4 基地局
- 5 公衆回線網
- 6 インターネット網
- 7 アンテナ
- 8 送受信回路
- 9 ベースバンド処理部
- 10 データ通信アダプタ部
- 11 CPU
- 12 ROM
- 13 RAM
- 14 データコントローラ
- 15 赤外線変復調部
- 16 ドライバ
- 17 発光素子
- 18 可変抵抗器
- 19 抵抗コントローラ
- 20 受光素子
- 21 プリアンプ
- 22 IrDAヘッダ
- 23 データ
- 24 TCP/IPヘッダ
- 25 データ

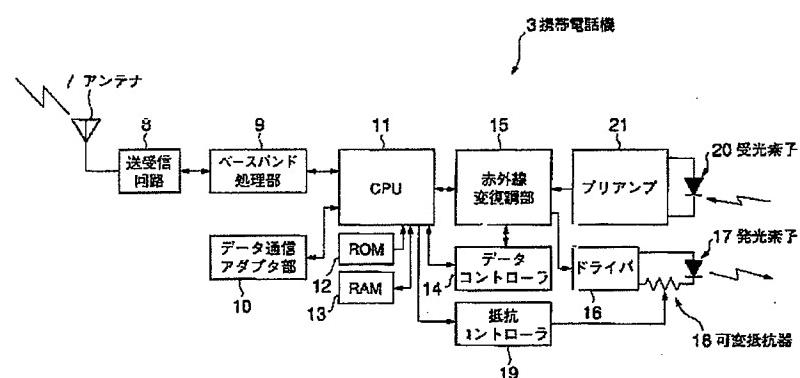
26 Format Identifier  
 27 Source Devise Address  
 28 Destination Devise Address  
 29 Discovery Flags  
 30 Slot Number  
 31 Version Number

32 Discovery Info  
 33 FCS  
 40 カウンタ  
 41 デコード  
 42 スイッチング素子  
 43 抵抗器

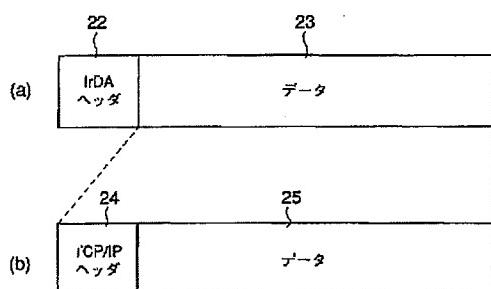
【図1】



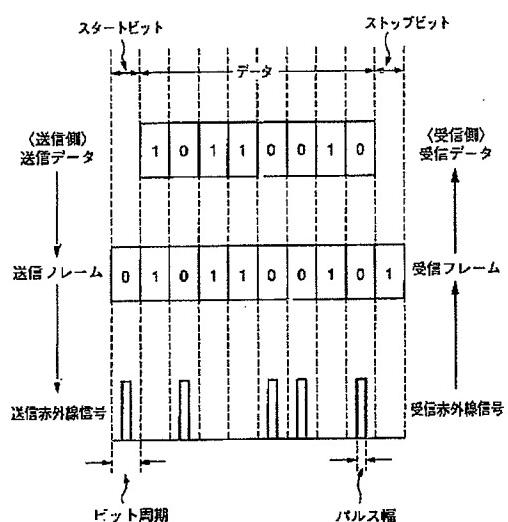
【図2】



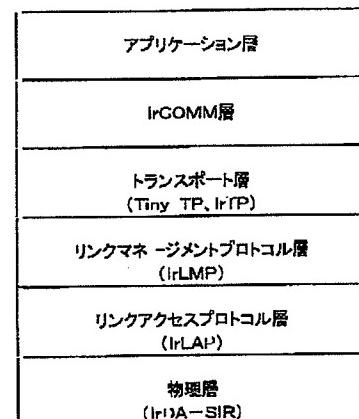
【図3】



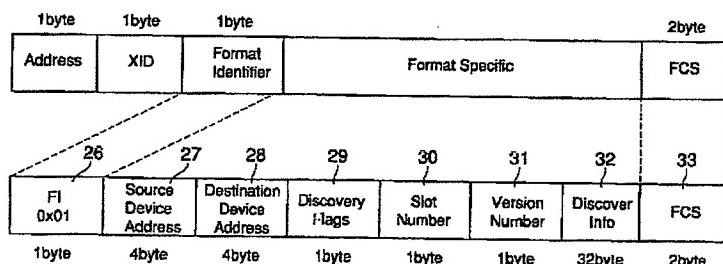
【図4】



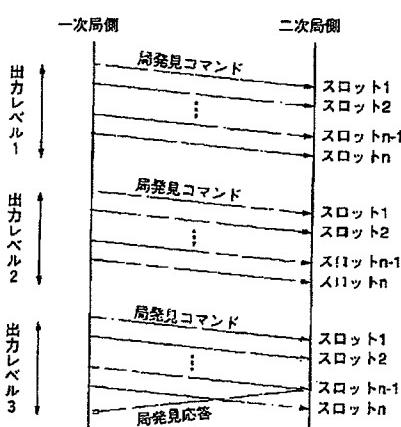
【図5】



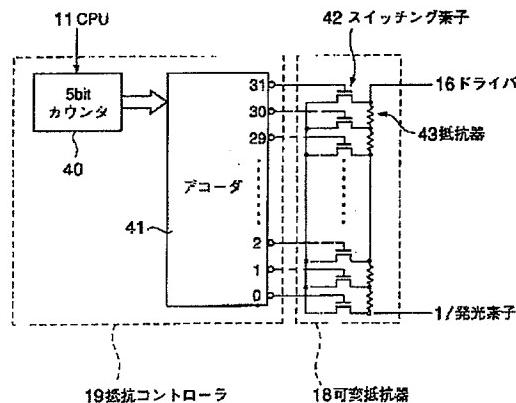
〔図6〕



〔图7〕

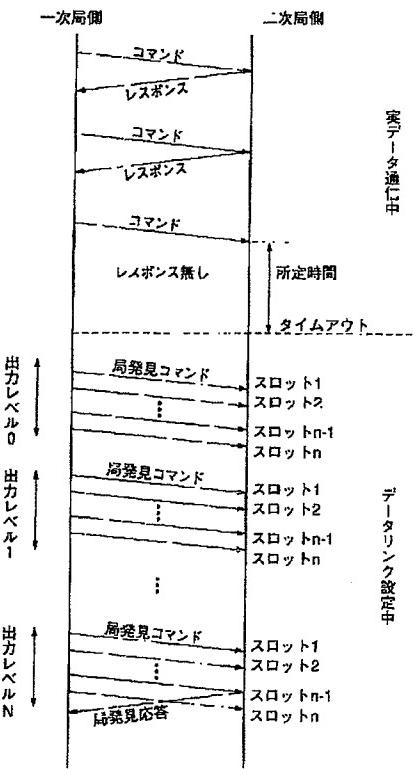


[図9]



【図12】

【図10】



一次局側

二次局側

局発見コマンド

スロット1  
スロット2  
スロットn-1  
スロットn

↓

局発見応答

局発見コマンド

スロット1  
スロット2  
スロットn-1  
スロットn

↓

局発見応答

局発見コマンド

スロット1  
スロット2  
スロットn-1  
スロットn

↓

局発見コマンド

スロット1  
スロット2  
スロットn-1  
スロットn

↓

局発見応答

出力レベル0

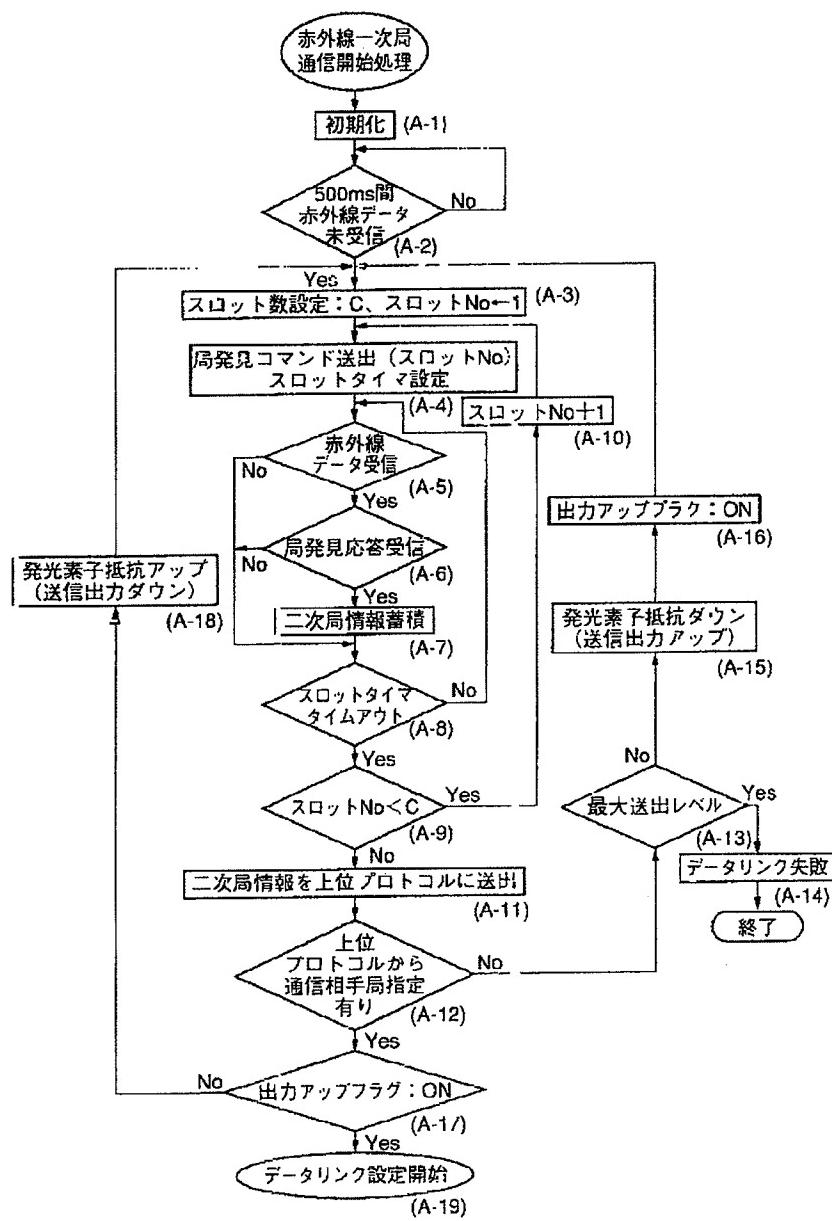
出力レベル-1

出力レベル-2

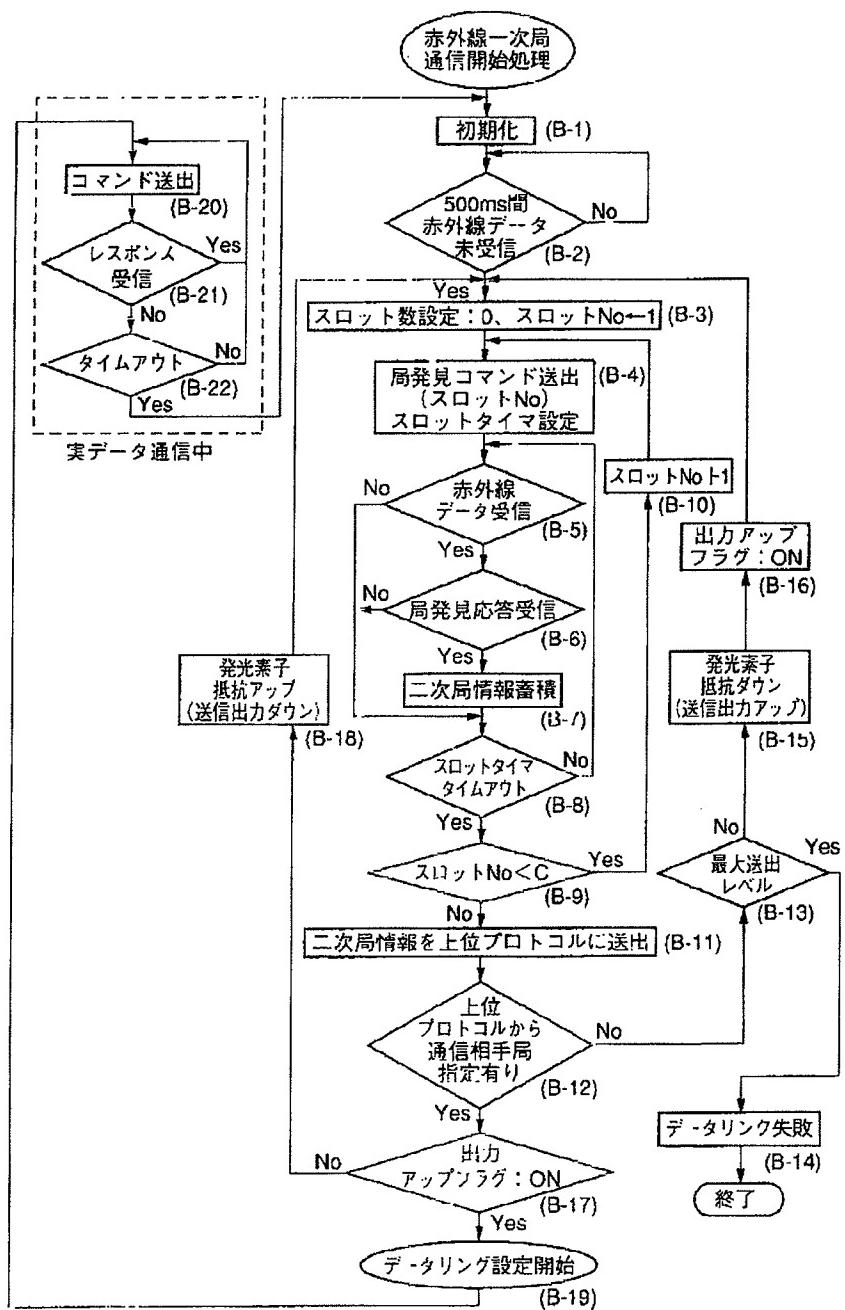
出力レベル-1

出力レベル-2

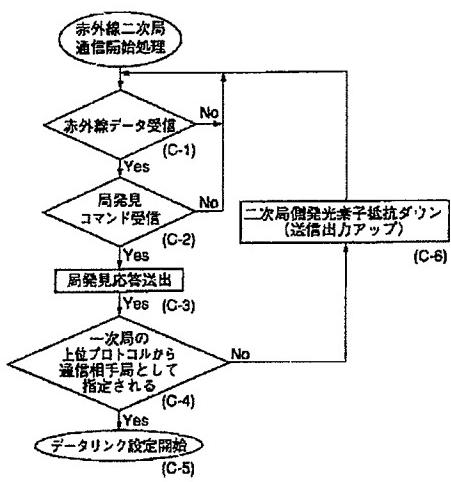
【図8】



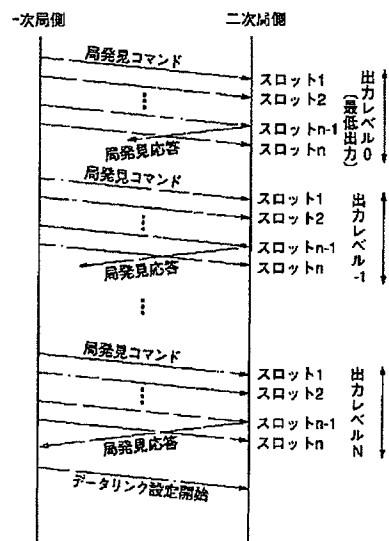
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

H 0 4 B 10/06

10/04